

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-236599

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 S 3/00	Z 8421-5H			
B 60 R 11/02	B 8510-3D			
H 04 R 3/12	Z 8622-5H			
H 04 S 1/00	E 8421-5H			
5/02	8421-5H			

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平4-72317	(71)出願人	000001487 クラリオン株式会社 東京都文京区白山5丁目35番2号
(22)出願日	平成4年(1992)2月21日	(72)発明者	江並 一三 東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリオン株式会社内

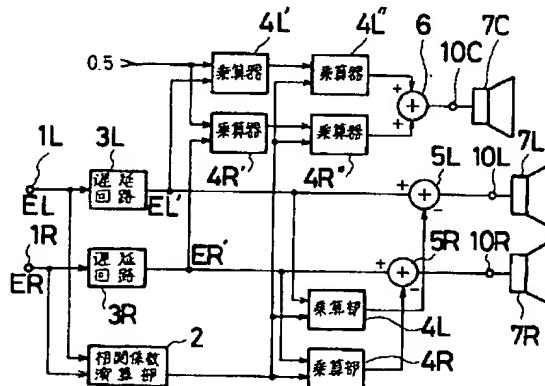
(74)代理人 弁理士 永田 武三郎

(54)【発明の名称】 3スピーカの音響再生装置

(57)【要約】

【目的】 3スピーカの音響再生装置において、音像の中抜け現象をなくすと共に充分なステレオ感を得る構成を提案する。

【構成】 音響成分信号の左右側信号  $E_L$ ,  $E_R$  が遅延回路  $3L$ ,  $3R$  及び相関係数演算部 2 に入力される。遅延回路  $3L$ ,  $3R$  の出力  $E_L'$ ,  $E_R'$  は乗算器  $4L'$  ~  $4R'$  により 0.5 及び相関係数  $K$  と乗算され加算器 6 で加算され、中央成分信号  $E_c$  を得て中央スピーカ  $7C$  で再生する。また、上記  $E_L'$ ,  $E_R'$  は乗算器  $4L$ ,  $4R$  で相関係数  $K$  と乗算され、減算器  $5L$ ,  $5R$  で  $E_L'$ ,  $E_R'$  から上記乗算出力を減算して左右側成分信号  $E_L''$ ,  $E_R''$  を得て、左右側スピーカ  $7L$ ,  $7R$  で再生する。



### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 音響成分信号の左右側信号  $E_L$ ,  $E_R$  を入力し、該左右側信号  $E_L$ ,  $E_R$  に基づいて、相関係数  $K = \Sigma (L n \times R n) / (\sqrt{(\Sigma L n^2)} \times \sqrt{(\Sigma R n^2)})$  を算出する相関係数演算手段と、

前記左右側信号  $E_L$ ,  $E_R$  を、前記相関係数演算手段の演算処理に要する時間分だけ遅延した左右側信号  $E_L'$ ,  $E_R'$  を出力する遅延手段と、

前記遅延した左右側信号  $E_L'$ ,  $E_R'$  と前記相関係数  $K$  に基づいて、 $E_L' (1-K)$  及び  $E_R' (1-K)$  の演算処理を行い左右側成分信号  $E_L'' = E_L' - K$

$E_L'$ ,  $E_R'' = E_R' - K E_R'$  を算出する左右側成分信号演算手段と、

前記遅延した左右側信号  $E_L'$ ,  $E_R'$  と前記相関係数  $K$  に基づいて、 $K (0.5 E_L' + 0.5 E_R')$  の演算処理を行い、中央成分信号  $E_c'' = K (0.5 E_L' + 0.5 E_R')$  を算出する中央成分信号演算手段と、

聴取者位置よりも前方に設けられ、前記左右側成分信号  $E_L''$ ,  $E_R''$  を夫々再生出力する左右側再生出力手段と、

前記左右側スピーカの間に設けられ、前記中央成分信号  $E_c''$  を再生出力する中央再生出力手段と、を有することを特徴とする 3 スピーカ音響再生装置。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は 3 スピーカの音響再生装置に係り、特に各スピーカの駆動再生信号の配分方式を最適とするための構成に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】 従来、ステレオ信号の再生には、図 2 に示す如く聴取者 8 に対し左耳信号  $E_L$  と右耳信号  $E_R$  の各専用の 2 個のスピーカ  $7L$ ,  $7R$  を用いる場合が多い。ところが、図 2 (b) に示すようにスピーカ間隔が拡がると  $E_L = E_R$  の場合、本来 2 個のスピーカの中間に音像 9 が位置して欲しいのに中心部の音が欠ける、いわゆる“中抜け”の現象になる場合がある。2 個のスピーカの間隔を小さくすれば、音像の中抜けはなくなるが、その反面、 $E_L$ ,  $E_R$  の音の分離が不十分となり、ステレオ感が低下する。また、車載用の音響再生装置の場合も、聴取者がスピーカ配置面に近いため、相対的にスピーカ間隔が大きくなり、中抜け現象が生じ易い。

【0003】 上記欠点を解決するために、図 3 に示すような更にセンタースピーカ  $7C$  を配置した 3 スピーカシステムが周知である。この時の各スピーカの駆動信号電圧を  $E_R'$ ,  $E_L'$ ,  $E_c$  とするものを下記に示すように

$$K = \Sigma (L n \times R n) / (\sqrt{(\Sigma L n^2)} \times \sqrt{(\Sigma R n^2)})$$

上記  $E_L$ ,  $E_R$  の、相関係数の演算処理時間分だけ遅延された左右側信号  $E_L'$ ,  $E_R'$  と上記相関係数  $K$  に基づいて左右側成分信号  $E_L'' = E_L' - K E_L$ ,  $E_R'' = E_R' - K E_R'$  を算出し、上記  $E_L'$ ,  $E_R'$  と相関係数

なる。

$$E_L' = E_L$$

$$E_R' = E_R$$

$$E_c = 0.5 E_L + 0.5 E_R$$

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように中央にスピーカ  $7C$  を置くことにより、左右のスピーカ間隔を大きくしても中抜け現象が起ることがなくなり、音像が明瞭になる反面、図 4 に示すように左右どちらかの信号レベルが大きい場合、例えば、 $E_L \gg E_R$  の場合、2 スピーカの場合には、左のスピーカ  $7L$  の位置までの音像が動ぐのに対して従来の 3 スピーカ方式では中央のスピーカ  $7C$  からも左耳信号  $E_L$  を再生するため、左のスピーカ  $7L$  と中央のスピーカ  $7C$  の間までしか音像が移動しないため、音場が狭くなり、2 スピーカ方式のようなステレオ感を味わうことができないという欠点があった。

【0005】 本発明の目的は 3 スピーカの音響再生装置において、前記音像の中抜け現象をなくし、しかも再生される音響信号の有するステレオ感を充分得る構成を提案することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の 3 スピーカの音響再生装置は、音響成分信号の左右側信号  $E_L$ ,  $E_R$  を入力し、該左右側信号  $E_L$ ,  $E_R$  に基づいて、相関係数  $K = \Sigma (L n \times R n) / (\sqrt{(\Sigma L n^2)} \times \sqrt{(\Sigma R n^2)})$  を算出する相関係数演算手段と、前記左右側信号  $E_L$ ,  $E_R$  を、前記相関係数演算手段の演算処理に要する時間分だけ遅延した左右側信号  $E_L'$ ,  $E_R'$  を出力する遅延手段と、前記遅延した左右側信号  $E_L'$ ,  $E_R'$  と前記相関係数  $K$  に基づいて、 $E_L' (1-K)$  及び  $E_R' (1-K)$  の演算処理を行い左右側成分信号  $E_L'' = E_L' - K E_L$ ,  $E_R'' = E_R' - K E_R'$  を算出する左右側成分信号演算手段と、前記遅延した左右側信号  $E_L'$ ,  $E_R'$  と前記相関係数  $K$  に基づいて、 $K (0.5 E_L' + 0.5 E_R')$  の演算処理を行い、中央成分信号  $E_c'' = K (0.5 E_L' + 0.5 E_R')$  を算出する中央成分信号演算手段と、聴取者位置よりも前方に設けられ、前記左右側成分信号  $E_L''$ ,  $E_R''$  を夫々再生出力する左右側再生出力手段と、前記左右側スピーカの間に設けられ、前記中央成分信号  $E_c''$  を再生出力する中央再生出力手段と、を有することを特徴とする。

#### 【0007】

【作用】 音響成分信号の左右側信号  $E_L$ ,  $E_R$  から相関係数  $K$  を算出する。

$$K = \Sigma (L n \times R n) / (\sqrt{(\Sigma L n^2)} \times \sqrt{(\Sigma R n^2)})$$

に基づいて中央成分信号  $E_c''$

$$E_c'' = K (0.5 E_L' + 0.5 E_R')$$

を算出する。  
 $E_L''$ ,  $E_R''$ ,  $E_c''$  が左右側スピーカ、中央スピーカより再生される。

### 【0008】

【実施例】以下図面に示す本発明の実施例を説明する。図1は本発明による3スピーカの音響再生装置の一実施例で、1L, 1Rは左右側入力端子、2は相関係数演算部で前記相関係数演算手段に相当する。3L, 3Rは遅延回路で前記遅延手段に相当する。4L, 4L', 4L'', 4R, 4R', 4R''は夫々乗算器、5L, 5Rは減算器、6は加算器であり、これらは前記中央成分信号演算手段を構成する。10C, 10L, 10Rは夫々中央成分信号E<sub>c</sub>''、左右側成分信号E<sub>L</sub>''、E<sub>R</sub>''の出力端子で、中央スピーカ7C、左右側スピーカ7L, 7Rに接続されている。

### 【0009】

一般に左右の信号の分離度、ステレオ感と

$$E_L'' = (1-K) E_L = E_L - K E_L \quad (1)$$
$$E_R'' = (1-K) E_R = E_R - K E_R \quad (2)$$
$$E_c'' = K (0.5 E_L + 0.5 E_R) \quad (3)$$

この場合、相関係数Kは(4)式で算出する。

$$K = \sum (L_n \times R_n) / (\sqrt{(\sum L_n^2)} \times \sqrt{(\sum R_n^2)}) \quad (4)$$

【0011】上記実施例の動作を説明する。まず、左右の音響成分の左右側信号E<sub>L</sub>, E<sub>R</sub>を相関係数演算部2及び遅延回路3に入力する。相関係数演算部2では入力された信号に基づいて(4)式に示す相関係数演算する。また、遅延回路3L, 3Rでは入力された音響成分信号の左右側信号E<sub>L</sub>, E<sub>R</sub>を相関係数算出に要する時間に相当するだけ遅延させた信号E<sub>L'</sub>, E<sub>R'</sub>をつくり、それらに上記相関係数Kを乗算器4L, 4Rによって掛け合わせる。さらに、その乗算出力を遅延回路3L, 3Rの出力信号E<sub>L''</sub>, E<sub>R''</sub>から減算器5L, 5Rによって差し引くことにより左右側成分信号E<sub>L''</sub>, E<sub>R''</sub>を得る。また一方、遅延回路3L, 3Rの出力信号E<sub>L''</sub>, E<sub>R''</sub>に乗算器4L', 4R''によって夫々0.5及び相関係数Kを掛け合わせた後、加算器6によって両チャンネルの信号を加え合わせることによってセンタースピーカの出力E<sub>c</sub>''を得る。なお、本発明において、前記演算部は相関係数Kの演算を行いうる構成のものであれば、どのような演算器を使用してもよい。また、相関係数Kは、例えば、入力信号によって-1~1の範囲で連続的な値をとる。

### 【0012】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、3スピーカの夫々の再生信号のレベルを相関係数Kによって制御しているので、音像の中抜け現象をなくして、しかも左右側スピーカは左右側成分信号しか再生しないいた

いった聴感上の印象に対応する物理量として両耳間相互相関係数がある。これは左右の耳に入ってくる音の相関性を示すもので通常の2チャンネルステレオの場合、左右の信号間の相関係数Kにほぼ一致すると言われている。また、相関係数Kはモノラルの場合、1になり、ステレオ感が増すほどその値は小さくなり0に近づいていく。従って、上記のように左右どちらかの信号が大きい場合、相関係数Kは小さくなる。

【0010】本発明の再生装置では、各スピーカの駆動信号電圧（左右側成分信号及び中央成分信号）を夫々E<sub>L''</sub>, E<sub>R''</sub>, E<sub>c</sub>''とすると(1)式～(3)式に示すようになる。

$$E_L'' = (1-K) E_L = E_L - K E_L \quad (1)$$

$$(2)$$

$$(3)$$

めステレオ感を充分得ることができる。また、例えば、ボーカルの入った曲を再生するような場合には、相関係数が1に近くなるため、センターのスピーカの出力が大きくなり、定位がしっかりした音場が形成できる。更にバック・グラウンド・ミュージック(BGM)やイメージリスニングのようにボーカルの無い曲調の再生の場合や左右別々の楽器が鳴っているような曲の再生の場合には、相関係数は0に近くなるため、その結果、センタースピーカの出力は小さくなり、音像がセンターに引っ張られることとなり、通常の2スピーカの場合のようなステレオ感を味わうことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】従来の2スピーカシステムを示す概略図である。

【図3】従来の3スピーカシステムを示す概略図である。

【図4】従来の3スピーカシステムの問題点を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

2 相関係数演算部

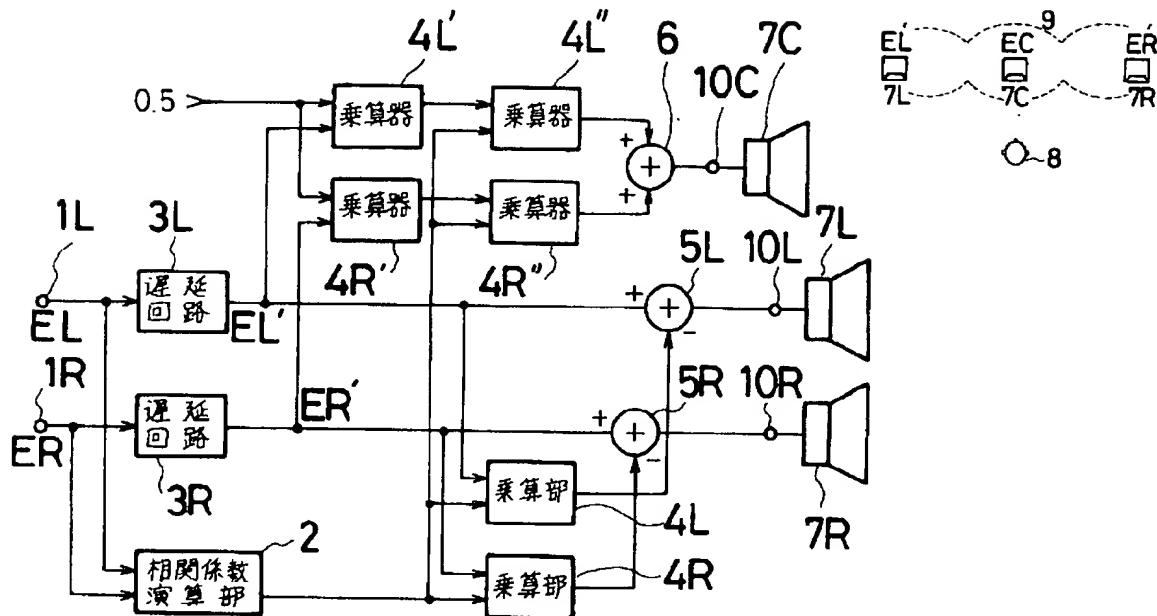
3L, 3R 遅延回路

4L~4R'' 乗算器

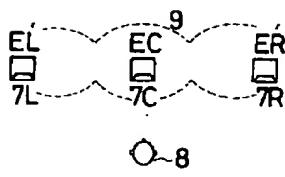
5L, 5R 減算器

6 加算器

【図1】



【図3】



【図2】

【図4】

